

# Aclarando conceptos sobre los caudales ecológicos

escrito por Equipo de investigación del proyecto QClima |  
miércoles, 9 de octubre de 2019

El artículo **“De los caudales ecológicos: necesidad de revisión de su metodología y normativa”**, publicado en la web de [Acuademia](#) el viernes 9 de agosto de 2019, por Gregorio Villegas, hace alusión directa al proyecto Q-Clima ***Caudales ecológicos: valoración de experiencias en las cuencas españolas y propuestas adaptativas frente al cambio climático*** que lleva a cabo la Fundación Nueva Cultura del Agua y en concreto a su documento [Guía Didáctica. Caudales ecológicos](#). El objetivo de la Guía Didáctica a la que hace referencia el autor, es divulgativo y no entra en matices, detalles ni datos, que sí analizan otros documentos técnicos del proyecto Q-Clima, disponibles igualmente en la web de [Q-Clima](#) y cuya lectura podría seguramente aclarar muchas de las cuestiones que aquí se plantean. No obstante, como equipo redactor de dicha Guía y responsable del proyecto Q-Clima, agradecemos la oportunidad de debate y esperamos responder a continuación a algunos puntos y contribuir al siempre sano debate que el autor plantea. Reproducimos aquí de forma literal algunos párrafos del artículo original (en cursiva) e incluimos a continuación nuestras observaciones.

*“La Guía Didáctica critica –con razón– las modificaciones que los embalses y sus formas de explotación han causado en el régimen de nuestros ríos. Pero propone, en cambio, un régimen de caudales totalmente rígido, de ingeniería totalmente determinada de antemano, considerando los ríos no como arterias vivas por las que fluyen las aguas de escorrentía con variaciones naturales debidas principalmente al azar de las precipitaciones, sino a modo de canales de hormigón de un centro de investigación en el que se fija a voluntad los*

*caudales que se hacen circular en cada momento. Imponer en un río el régimen preconizado por la IPH no se puede hacer en modo alguno no siendo a través del manejo de las sueltas de los embalses. Se produce así, de entrada, una contradicción, pues para «naturalizar» los ríos se recurre a llevar su artificialización al extremo. Perderían cualquier atisbo de variabilidad y pasarían a ser dominados por «un gran hermano», omnisciente y omnipotente. En definitiva, se pasa de la crítica a la visión ingenieril de los ríos como arcos que unen nodos que son los embalses «productivos», a «canales de hormigón de un centro de investigación», sin ningún grado de libertad. En definitiva, se pierde el sentido de lo que es la naturaleza.”*

Esto nos parece una interpretación algo sesgada de lo que se dice en Q-Clima. El régimen de caudales que establece la IPH se aplica justamente a los ríos que ya tienen un “régimen de caudales totalmente rígido” a causa de la regulación por un embalse, y está pensado para mitigar la situación y devolverle una cierta naturalidad al régimen de caudales.

En los ríos que no tienen regulación por infraestructuras como un embalse, efectivamente sólo tiene sentido hablar de los caudales ecológicos mínimos, que son los que se pueden ver afectados por las extracciones para usos agrícolas u otros. Esta diferencia se plasma en general en los Planes Hidrológicos a través de la definición de unas “Masas estratégicas”, que son aquellas que están aguas abajo de infraestructuras de regulación para las que sí se definen todas las componentes de los caudales ecológicos que recoge la IPH (máximos, generadores, tasas de cambio...); mientras que para el resto de masas sólo se definen caudales mínimos.

En Q-Clima no se propone ningún régimen ambiental de caudales concreto, se defiende que el modelo de régimen propuesto en la IPH es mejor que lo que se ha definido en muchos planes de cuenca y que el caudal que se está soltando actualmente en la

práctica en muchos tramos regulados de nuestras demarcaciones. Estamos totalmente de acuerdo en que sería necesaria, además de todas las componentes del régimen de caudales que define la IPH, una variabilidad interanual, pero también somos conscientes de la dificultad de llevarla a la práctica dentro de la actual planificación hidrológica. Lo que decimos es que si ya hay una estrategia para definir un régimen ambiental de caudales, que al menos se cumpla.

*“Pero, ¿de verdad, se está pensando en un río de los que corren por nuestras cuencas (no de papel), con sus afluentes, descargas subterráneas difusas o por medio de alfaguaras, derivaciones y vertidos, con sus avenidas súbitas que arrasan lo que pillan por delante? En la Guía Didáctica se dice alegremente que las crecidas son siempre beneficiosas, sin necesidad de aceptar ningún perjuicio ni daños a personas, bienes, infraestructuras y medioambiente que pudieran causar las avenidas. Hay que tener cuidado con este tipo de impensadas afirmaciones. Se está dando por bueno todo lo que sucede en la naturaleza, pero ¿acaso también hemos de dar por buenos los grandes incendios, los temporales destructivos de playas y costas, los terremotos, las epidemias, ...? ¿No acabaremos sumándonos al negacionismo del cambio climático antrópico al considerar que se trata de un fenómeno más o menos natural? En esas circunstancias, ¿de verdad se pretende que el responsable de la explotación de un gran embalse, en una situación de una gran avenida, esté pendiente de «la tasa de ascenso y descenso» y de ver si es la época del año más adecuada para llevar a cabo una suelta y si se va a superar el caudal máximo? Es difícil gestionar una avenida en tiempo real. En el proceso de participación pública debería entrar la consulta a los que disponen de la expertise en este tipo de situaciones.”*

El que las crecidas causen inundaciones y daños a bienes y personas no es culpa de los ríos, sino en su gran mayoría de una ordenación del territorio que entre otras cosas ha

permitido todo tipo de ocupaciones de las zonas inundables. Esto ha ocurrido a menudo al supuesto abrigo de los embalses, con su cierta capacidad de laminación de avenidas, y de otras infraestructuras de protección cuyo diseño se ve sobrepasado por precipitaciones y crecidas que no son tan excepcionales. Este planteamiento no es propio ni novedoso; se trata de los principios de la europea *Directiva 2007/60 sobre evaluación y gestión de riesgos de inundación*, más conocida como la Directiva de Inundaciones. La eliminación de infraestructuras de protección y la recuperación de los espacios fluviales de inundación es una *medida basada en la naturaleza* promulgada por esta Directiva que conjuga la protección al medio ambiente y el buen estado de nuestros ríos con la protección a bienes y personas. En el proceso de su implantación el Ministerio para la Transición Ecológica ha elaborado y tiene disponible en su web el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, en el que por desgracia se puede observar el gran número de infraestructuras, e incluso viviendas, que se encuentran en zonas inundables con alto riesgo (con períodos de retorno de 10 años, por ejemplo).

Las funciones de los diferentes caudales y sus magnitudes están muy bien descritas en la literatura científica; por citar algunos ejemplos, está la obra clásica de la denominada BBM (Building Blocks Methodology) desarrollada en Sudáfrica, por King J.M. y colaboradores en 2008. Pero sin irnos tan lejos, podemos leer a Bernaldez (catedrático de ecología de la UAM) y sus artículos sobre la función de los incendios en los ecosistemas mediterráneos. Defendemos la recuperación de las crecidas en el régimen de caudales ecológicos porque sí son siempre beneficiosas para los ecosistemas que están adaptados a ellas y son una componente de la hidrología natural en la práctica casi totalmente eliminada por los embalses de regulación. Tienen un alto significado ecológico por suponer la renovación de los hábitats, la mejora del bosque ripario, la dispersión de especies, sedimentos, nutrientes, la eliminación de especies invasoras etc.

Frente a las ocupaciones ya consolidadas de las zonas inundables, efectivamente se hace necesario definir y gestionar muy bien los los caudales generadores teniendo en cuenta las normas de explotación de las presas y los posibles daños aguas abajo. Para ello ya existen buenas herramientas de modelización hidráulica que hacen posible estimar las zonas que se inundarán con la suelta de un determinado caudal, las velocidades del agua, etc. Las crecidas artificiales o controladas son una práctica habitual en la gestión de los embalses en otros países como Francia, Suiza, Estados Unidos etc., inicialmente con el objetivo de gestionar los sedimentos y recuperar capacidad de almacenamiento, pero más recientemente con criterios ambientales. La segunda fase del proyecto Q-Clima incluye un capítulo sobre estas crecidas, las experiencias realizadas y la posibilidad de implantarlas en embalses y tramos fluviales especialmente interesantes de nuestro país.

*“Tampoco conviene olvidar que los seguros agrarios no están creados para compensar daños que podrían calificarse de «voluntarios» o, al menos, de fácilmente evitables mediante sencillas medidas previsibles. Entraríamos en el concepto de daños «no asegurables» o incremento notable de las primas.”*

La aplicación de caudales generadores o crecidas controladas está en un estadio muy preliminar en España (no así en otros países ya mencionados). Efectivamente, como reseña el artículo, se deben estudiar factores como los usos de las tierras afectadas por encontrarse en zona inundable, al igual que ocurre en todas las actuaciones de restauración y recuperación del espacio fluvial. Esto pertenece al ámbito de las políticas territoriales, aunque pensamos que hay mucho avances por hacer en términos de gestión del riesgo de inundaciones y compensación de seguros.

*“Por otra parte, el desarrollo de un plan de establecimiento de caudales ecológicos basado en la normativa actual lleva*

*aparejado la responsabilidad de los gestores ante los tribunales. Una vez promulgada una normativa y aprobado un plan, quién interpreta su cumplimiento o no ante una denuncia o reclamación presentada a los tribunales es el juez, que supone que quienes hicieron la normativa estaban capacitados y poseían los conocimientos adecuados para su elaboración.*

*¿No habrá que revisar la IPH inyectándole las necesarias dosis de flexibilidad, prudencia y moderación, llevando a cabo un reflexión sobre los sistemas naturales (no imaginados) y sus características desde el punto de vista de la gestión administrativa? También sería conveniente introducir lo que se puede llamar «sentido administrativo»; es decir, pensar en la viabilidad del régimen de los caudales ecológicos para los funcionarios que tienen que ejecutar las disposiciones. No hay que caer en el exceso de pensar que se pueden cambiar los caudales de suelta diaria u horariamente en los 1300 grandes embalses existentes. No valen excesos academicistas si se quiere avanzar en el objetivo de conservar (y recuperar en lo posible) nuestros ríos en desarrollo de la Directiva europea.”*

Encontramos en este párrafo una cierta contradicción con el resto del artículo; precisamente por estas razones se solicita desde Q-Clima que se cumpla lo que está en la normativa. Se deja clara la necesidad de hacer, en la aplicación de estos regímenes, una progresión adaptativa, especialmente en las cuencas muy conflictivas.

*“La delimitación de las masas de agua que se ha llevado a cabo –bien sea por los «europeos» o por nuestro propio «personal»– parece obra de principiantes, con escasa o nula experiencia administrativa ¿Cómo es posible que en el total de las cuencas intercomunitarias (las administradas por el Estado) se hayan llegado a definir más de 4000 masas de agua superficial? ¿Acaso, por un mayor número de masas se va a disponer de mejor protección? Pongamos como ejemplo una sola*

*cuestión. ¿Quién es capaz de poner objetivos medioambientales distintos o diferenciados a las 700 u 800 masas de agua delimitadas en la cuenca del Duero? ¿Son necesarios estos excesos? Como dice un aforismo clásico: «Aquello que no es necesario hacer, es necesario no hacerlo».*

La definición de masa de agua viene de los documentos guía de la Directiva Marco de Aguas y de la denominada *Estrategia Común de Implantación (CIS)*, concretamente de la número 2 [Documento Guía nº2 "Identification of Water Bodies"](#). La unidad de masa de agua tiene más implicaciones aparte de la de los objetivos ambientales; el diagnóstico del estado se hace a través de estaciones de muestreo de parámetros de calidad ecológica y fisicoquímica en cada masa de agua; y la definición de los caudales ecológicos también.

En el ejemplo que cita el artículo de la cuenca del Duero la red de masas de agua es más detallada (además de ser una cuenca muy extensa); pero en muchos casos se ha criticado justamente su poco detalle y excesiva longitud, debido a la dificultad de caracterizar con un solo valor el estado ecológico de un río que es una misma masa pero tiene tramos de calidad cambiante. El exceso de longitud de las masas de agua río (con 12 masas mayores de 100 km, y hasta 235 km para la más larga) ha llevado por ejemplo recientemente a la Confederación Hidrográfica del Guadiana a hacer una revisión de su longitud y subdivisión.

*Pasemos a los caudales ecológicos, sobre los que los tribunales de justicia han sentenciado que debe establecerse un régimen completo para cada masa de agua, tal como dice la desafortunada normativa vigente. ¿Qué sentido tiene poner régimen de caudales ecológicos a los tramos altos de los ríos en los que no hay explotaciones, ni vertidos, ni embalses, ni están poblados? ¿Cómo se va a mantener el régimen que imponga el plan hidrológico correspondiente? ¿Acaso habrá que hacer un embalse en cada río de montaña para poder proporcionar el*

*régimen de caudales ecológicos? Parece un disparate, pero algo similar hemos oído en boca de algún veterano ingeniero hidráulico, que no concebía un río sin su correspondiente presa de «regulación». Cuando se presente una crecida por precipitaciones impetuosas, ¿podría incurrir el funcionario responsable de su gestión de ese tramo de cuenca en delito ambiental por no haber respetado lo dispuesto sobre caudales mínimos, máximos o tasas de cambio? El razonamiento podría extenderse a muchos tramos de río aguas abajo.*

*Se incurre en mera ilusión cuando se determinan los caudales ecológicos en masas de agua sin disponer ningún elemento de control (estaciones de aforo) y de manejo (embalses principalmente). ¿Qué sentido tiene imponer un cierto caudal que no se pueda medir «objetivamente»? ¿Qué sentido tiene imponer un caudal sin tener embalses desde los que poder variar los flujos que en esos momentos pasen por el río? En esas circunstancias, sin poder medir ni actuar sobre el régimen, como dirían nuestros clásicos, las cifras que se dicten en los planes hidrológicos son «verduras de las eras».*

De nuevo, en los ríos sin regulación significativa por embalses sólo cabe definir caudales mínimos, que serán los afectados por las extracciones; son muy numerosos los casos de ríos no regulados por embalses que especialmente en verano se ven despojados de su caudal mínimo por las extracciones, principalmente para regadío.

Estamos de acuerdo en que los valores de los caudales ecológicos que aparecen en muchos planes no son válidos en el caso de las masas situadas en cabecera sin regulación, y ya se ha propuesto que el caudal ecológico debería ser el caudal natural. Lo mejor para estas masas poco alteradas sería la figura de la Reserva Natural Fluvial, para su protección y no deterioro. La definición de un caudal ecológico mínimo en estas masas puede tener el sentido de una protección frente a concesiones futuras y en ese sentido deberían ser



especialmente restrictivos en tramos de alto valor natural y bajas presiones. Para ello deberían realizarse estudios específicos y más complejos, como se propone en Q-Clima para las masas de agua río con figuras de protección.

Una de las grandes carencias en cuanto a caudales ecológicos es efectivamente el seguimiento muy deficitario que se hace de los mismos, por la falta de aforos adecuados, y de las consecuencias ecológicas de los caudales definidos y circulantes. Esto será también objeto de estudio y de una propuesta de planes de seguimiento en la citada segunda fase del proyecto Q-Clima.

*Los números. Quizá a algunos profesionales les pasa lo que a los enterradores: unos no sacralizan los números ni otros los muertos, cosa que hacen los profanos. Porque, veamos, el régimen de caudales ecológicos se basa, ante todo, en el denominado régimen natural de los ríos. Pero resulta que el denominado régimen natural es una mera «construcción o reconstrucción» (constructo), en un intento de pensar en un río «prístino» pero con las precipitaciones de las últimas décadas, añadiéndole las tomas y descontándole los vertidos, todo supuestamente. Resultado: una mera aproximación que podría ser más o menos cercana o alejada de algo que desconocemos. Lo mismo sucede con los modelos de precipitación-escorrentía; por ejemplo el SIMPA del Centro de Estudios Hidrográficos, un modelo que lo mismo sirve para Galicia que para Almería, que considera muy deficientemente las aguas subterráneas y que ajusta mal en la mayor parte de las cuencas. Pero resulta que una vez puesto en marcha, se aceptan sus resultados, que son salidas de ordenador y vienen a sustituir a los datos reales por medio de un gran acto de fe, siendo preferido lo que dice el ordenador a las medidas directas. En ocasiones «el ordenador genera agua de papel».*

Esta situación precisamente se pone de relieve en Q-Clima. En algunas confederaciones se han corregido los valores del

SIMPA, se han contrastado con aforos, y en otras directamente no se usa este modelo para planificación. Se ha hecho dentro de este proyecto un esfuerzo por utilizar las mejores series disponibles, no siempre las originales de SIMPA. Es necesario actualizar y poner a disposición de los investigadores los mejores datos hidrológicos de que se disponga en cada cuenca.

*(...) Conclusión: en fenómenos hidrológicos sobran los decimales y se puede considerar que, en general, una precisión del 10% (incluso del 20%) es notable y suficiente. Esto se puede aplicar a los caudales mínimos que se establezcan en un punto determinado. Basta fijar un volumen mínimo mensual, bastando que se respete un umbral mínimo instantáneo que no perjudique seriamente a las especies faunísticas. El hecho que con esta flexibilidad puedan aparecer fluctuaciones no solo no sería perjudicial sino, al contrario, podría ser beneficioso. No se puede tener una idea rígida de los «natural». La naturaleza tiene buffers adecuados frente a los fenómenos de tipo natural. Oscilaciones de caudal o, incluso, cambios no excesivos en las características fisicoquímicas del agua, las absorbe sin daño. Otra cosa distinta es introducir productos químicos artificiales (contaminantes) que pueden afectar a los ecosistemas hídricos rápida y gravemente.*

Estamos totalmente de acuerdo y llevamos tiempo proclamándolo así; las incertidumbres en los métodos de estimación de caudales ambientales deberían llevar a establecer unos intervalos aconsejables, y poner un valor u otro en función de la cantidad de recurso del año hidrológico que se tenga, siempre respetando unos límites tanto por arriba como por abajo y tanto de magnitud, como de duración y frecuencia de los caudales para no producir daños irreversibles al sistema; esto choca de nuevo con las dificultades prácticas de los gestores del agua a la hora de la planificación hidrológica.

## **El olvido de las aguas subterráneas**

*Sorprende que, a pesar de que en la ya lejana Ley de Aguas de 1985 las aguas subterráneas se incorporasen al dominio público hidráulico a todos los efectos, se ha avanzado muy poco en su consideración tanto dentro del ciclo hidrológico integral como en las consecuencias de dicha integración en la ordenación y gestión de nuestros recursos hídricos. Incluso se podría afirmar que en las últimas dos décadas se ha retrocedido.*

*En nuestro clima mediterráneo de estiajes prolongados y severos, las aguas subterráneas tienen un papel preeminente en el establecimiento de los caudales ecológicos mínimos, pues en las cuencas con sustratos permeables, las aguas del subsuelo son las que aportan exclusivamente los caudales de estiaje. Así, en las cuencas de la vertiente mediterránea, el caudal ecológico mínimo será una proporción relativamente elevada del caudal medio, mientras que en las de sustrato impermeable, el caudal mínimo puede ser bajo o muy bajo. Las curvas de caudales clasificados serán más tendidas en el primer caso. Se puede llegar a la misma conclusión recordando la situación de los regadíos históricos de nuestro país, cuando no existían embalses de regulación, papel que llevaban a cabo los acuíferos subterráneos.*

*Por otra parte, la fuerte extracción de aguas subterráneas de un área, puede determinar que para mantener un caudal ecológico mínimo en el tramo afectado, haya que proceder a mayor suelta desde los embalses de regulación. Análoga consideración se podría hacer respecto a las extracciones de aguas freáticas en las llanuras aluviales o de inundación; la proliferación de pozos de extracción puede determinar la disminución de los caudales ecológicos derivados desde los embalses, pudiendo llegar a la anulación del flujo por «distracción» de las aguas de su corriente natural mediante las «perdigonadas» de pozos.*

Esta es también una de las cuestiones que requiere de avances en el país: las relaciones entre aguas superficiales y subterráneas, la cuantificación de los caudales transferidos hacia ríos ganadores y desde ríos perdedores. Efectivamente esos caudales deberían tenerse en cuenta a la hora de establecer caudales ecológicos, algo ya recogido en los documentos técnicos elaborados en el seno del proyecto QClima. De nuevo como ejemplo, en la cuenca del Guadiana se ha detectado la problemática de las extracciones subterráneas sobre las aguas superficiales, y se han establecido algunos caudales ecológicos y necesidades hídricas basados en salidas de aguas subterráneas para masas de agua superficiales, sobre todo lagos y humedales. Algunos de los métodos del cálculo de caudales ecológicos consideran la aportación subterránea (Baeza et al., 2005); también se han publicado libros por parte de colaboraciones entre el IGME y grupos de investigación, como *Las aguas subterráneas en la investigación y gestión hídrica medioambiental. uso conjunto y caudal ambiental: aplicación al sistema de aprovechamiento del Quiebrajano-Víboras*. 2008. Murillo Díaz, J.M.; Navarro Iáñez, J.A. ISBN: 978-84-7840-767-5; lamentablemente no se ha seguido trabajando en esa línea.

***¿Se podría aplicar el WEI (Water Exploitation Index) de la Agencia Europea de Medio Ambiente para los caudales ecológicos?***

*“En nuestro ruedo ibérico del agua los profesionales que intervienen en la redacción de la normativa se ven atacados por el furor ordenancista, considerando que una normativa será más perfecta cuando más complicada, minuciosa y farragosa sea. Aplicando la máxima de que «la sencillez es sublime», cabría preguntarse por la aplicación de procedimientos más sencillos, directos, flexibles y viables. Un ejemplo podría ser la del índice WEI, del cual existe abundante literatura en las revistas especializadas.*

*En definitiva se trata de establecer en un punto determinado de un río cuánta agua se puede derivar sin perjuicio de las funciones esenciales del río. O, mejor dicho, cuánta agua tiene que circular por el río para que el mantenimiento de sus ecosistemas en buen estado. Pasar del punto de vista productivista al punto de vista ambiental. Puede admitir variadas modulaciones en función de diversas vicisitudes y contingencias que habría que pensar.*

*El WEI es sencillamente la relación entre el agua derivada antes del punto del río de que se trata en relación con la aportación en dicho punto en régimen natural considerando un periodo amplio y representativo. A partir de aquí comienza la discusión y también la violación del concepto. La discusión gira alrededor de la fijación del porcentaje umbral que hay que dejar en el río: ¿el 50%, el 40%, el 20%? Otro ataque al índice consiste en su «bastardeo»; así, en la cuenca del Segura se incluyen entre los recursos naturales de su cuenca los de trasvase del Tajo, ni más ni menos. Solo falta ampliar el concepto de régimen natural incluyendo las aguas de mar desaladas.”*

El índice WEI es muy interesante como indicador de la gestión de un río o una cuenca y se calcula en muchas confederaciones, además de ser muy expresivo, de forma muy simple, del peso que tienen los valores ambientales vs. los productivistas, pero sólo es un valor global que no considera las variaciones estacionales. Por poner un ejemplo, en el marco del Convenio de Albufeira se pasa a Portugal el agua que nos piden, en dos días... se puede tener un índice WEI bueno, pero estar haciendo las cosas muy mal. Las metodologías de cálculo de los caudales ecológicos buscan ese porcentaje adecuado del agua que hay que dejar correr y su adecuada distribución temporal, cuestión que no recoge el WEI porque su función es diferente.

También en Q-Clima se hace referencia a la no relación en los informes de seguimiento entre el cumplimiento de los caudales

ecológicos en las masa de agua que analizan las confederaciones y los valores de indicadores de calidad del río, lo que en este caso sería un indicador de alteración hidrológica más completo. Mejor aún sería comparar el régimen que se está soltando con respecto al natural, siguiendo la metodología de los indicadores de alteración hidrológica, pero aplicada a analizar con varios parámetros la desviación del régimen que se está soltando en los puntos de control con respecto al régimen natural a través del conjunto de parámetros de alteración hidrológica existentes y cuyo nivel de detalle tanto espacial como temporal es el que se requiere para este tipo de valoraciones, las cuales son inviables con índices tan agregados espacial y temporalmente como el WEI.

### ***El caudal ecológico y el cambio climático***

*“Causa perplejidad la consideración del cambio climático respecto al régimen de caudales ecológicos. Lo primero que llama la atención es la endeblez de las predicciones de la situación hidrológica futura. Se trata de una panoplia de modelos basados en distintas hipótesis que terminan en aquello que se dice coloquialmente: «todo entre uno y un millón». Existe alguna conclusión de que las variaciones de aportaciones son pequeñísimas e, incluso, con resultados mensuales y anuales que llegan a crecer (i!).*

*Una conclusión que se podría alcanzar es que en el futuro los caudales ecológicos irían a la baja en paralelo con las aportaciones, sin tener en cuenta las necesidades de los ecosistemas en relación con otras variables (evapotranspiración, necesidades de los cultivos, alteración de la calidad, etc.)”.*

Todos los datos y modelos tienen efectivamente sus límites, sin que sean por ello inválidos. El criterio que ha de aplicarse es el de utilizar el mejor conocimiento disponible para guiar las decisiones, puesto que tomar tales decisiones

sin utilizar dicho conocimiento, aún incompleto, no parece que sea una alternativa mejor. En el proyecto Q-Clima se han empleado los mejores datos y predicciones disponibles en España por las instituciones expertas en meteorología y se ha tratado de analizar qué metodología de estimación de caudales ecológicos es menos dependiente de la disminución del valor total de las aportaciones (para que no se concluya que como hay menos agua debe haber menor caudal ecológico). Que hay meses en los que el caudal va a aumentar, es lo que dicen no sólo los modelos, sino ya el análisis de la evolución de los datos de aforo en algunas cuencas.

Esto nos sugiere que sería conveniente abordar la planificación más en detalle, por estaciones y zonas para, por ejemplo, considerar donde no deben darse nuevas concesiones en una cuenca; en lugar de planificar con un dato único anual de disminución del recurso que vale igual para todos los meses y todas las subcuencas dentro de las demarcaciones.

## **Final**

*Quizá habría que introducir un nuevo parámetro en estas cuestiones que reúnen la visión de varias ramas del saber. Nos referimos, en cuanto a la validez de las distintas metodologías, a la consideración de la «eficacia» de las mismas. En síntesis, y en relación con el régimen de caudales ecológicos: ¿qué utilidad nos proporciona una metodología conceptualmente confusa, divorciada de la realidad física, complicada de formular, fijada con imprecisión e incertidumbre, con escaso o nulo sentido administrativo, no resiliente al cambio climático, no viable de ejecutar y que proporcionará numerosos litigios en los tribunales de justicia?"*

Tiene toda la razón el autor del artículo en la necesidad urgente de hacer un seguimiento adaptativo que evalúe la eficacia real de los caudales ecológicos establecidos (y

cumplidos) en los objetivos ambientales que se pretenden conseguir, medidos con los indicadores adecuados. De nuevo, la segunda fase del proyecto Q-Clima también incluye un importante capítulo sobre esto y una propuesta de plan de seguimiento para evaluar esa eficacia, y que los caudales ecológicos redunden en una efectiva mejora del estado de salud de los ríos.